Utilisation de l'échographie de l'appareil locomoteur par les médecins de médecine physique et de réadaptation en France : enquête descriptive

Mathis Lechevrel

▶ **To cite this version:**

Mathis Lechevrel. Utilisation de l'échographie de l'appareil locomoteur par les médecins de médecine physique et de réadaptation en France : enquête descriptive. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03202242

HAL Id: dumas-03202242

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03202242

Submitted on 19 Apr 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ de CAEN NORMANDIE

UFR SANTÉ

FACULTÉ de MÉDECINE

Année 2020/2021

THÈSE POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le : 29 octobre 2020

par

M. LECHEVREL Mathis

Né le 31/12/1993 à Caen (14)

UTILISATION DE L'ÉCHOGRAPHIE DE L'APPAREIL LOCOMOTEUR PAR LES MÉDECINS DE MÉDECINE PHYSIQUE ET DE RÉADAPTATION EN FRANCE : ENQUÊTE DESCRIPTIVE.

Président :	**Monsieur le Professeur MARCELLI Christian**
Membres :	Monsieur le Professeur MICHEL Fabrice
	Monsieur le Docteur HUMBERT Xavier
	Madame le Docteur FERRANDEZ Clémence

Directeur de thèse :	**Madame le Docteur FERRANDEZ Clémence**

UNIVERSITÉ DE CAEN · NORMANDIE

UFR SANTÉ - FACULTE DE MEDECINE

Année Universitaire 2020/2021

Doyen
Professeur Emmanuel TOUZÉ

Assesseurs
Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)
Professeur Guy LAUNOY (recherche)
Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3ème cycle)

Directrice administrative
Madame Sarah CHEMTOB

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	**AGOSTINI Denis**	Biophysique et médecine nucléaire
M.	**AIDE Nicolas**	Biophysique et médecine nucléaire
M.	**ALEXANDRE Joachim**	Pharmacologie clinique
M.	**ALLOUCHE Stéphane**	Biochimie et biologie moléculaire
M.	**ALVES Arnaud**	Chirurgie digestive
M.	**AOUBA Achille**	Médecine interne
M.	**BABIN Emmanuel**	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	**BÉNATEAU Hervé**	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M.	**BENOIST Guillaume**	Gynécologie - Obstétrique
M.	**BERGER Ludovic**	Chirurgie vasculaire
M.	**BERGOT Emmanuel**	Pneumologie
M.	**BIBEAU Frédéric**	Anatomie et cytologie pathologique
Mme	**BRAZO Perrine**	Psychiatrie d'adultes
M.	**BROUARD Jacques**	Pédiatrie
M.	**BUI Thanh-huy Eric**	Psychiatrie d'adultes
M.	**BUSTANY Pierre**	Pharmacologie
Mme	**CHAPON Françoise**	Histologie, Embryologie

Mme	**CLIN-GODARD Bénédicte**	Médecine et santé au travail
M.	**DAMAJ Ghandi Laurent**	Hématologie
M.	**DAO Manh Thông**	Hépatologie-Gastro-Entérologie
M.	**DAMAJ Ghandi Laurent**	Hématologie
M.	**DEFER Gilles**	Neurologie
M.	**DELAMILLIEURE Pascal**	Psychiatrie d'adultes
M.	**DENISE Pierre**	Physiologie
Mme	**DOLLFUS Sonia**	Psychiatrie d'adultes
Mme	**DOMPMARTIN-BLANCHÈRE Anne**	Dermatologie
M.	**DREYFUS Michel**	Gynécologie - Obstétrique
M.	**DU CHEYRON Damien**	Réanimation médicale
Mme	**ÉMERY Evelyne**	Neurochirurgie
M.	**ESMAIL-BEYGUI Farzin**	Cardiologie
Mme	**FAUVET Raffaèle**	Gynécologie – Obstétrique
M.	**FISCHER Marc-Olivier**	Anesthésiologie et réanimation
M.	**GÉRARD Jean-Louis**	Anesthésiologie et réanimation
M.	**GUÉNOLÉ Fabian**	Pédopsychiatrie
Mme	**GUITTET-BAUD Lydia**	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	**HAMON Martial**	Cardiologie
Mme	**HAMON Michèle**	Radiologie et imagerie médicale
M.	**HANOUZ Jean-Luc**	Anesthésie et réa. médecine péri-opératoire
M.	**HITIER Martin**	Anatomie –ORL Chirurgie Cervico-faciale
M.	**HULET Christophe**	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M.	**ICARD Philippe**	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire

M.	**JOIN-LAMBERT Olivier**	Bactériologie - Virologie
Mme	**JOLY-LOBBEDEZ Florence**	Cancérologie
M.	**JOUBERT Michael**	Endocrinologie
M.	**LAUNOY Guy**	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	**LE HELLO Simon**	Bactériologie-Virologie
Mme	**LE MAUFF Brigitte**	Immunologie
M.	**LOBBEDEZ Thierry**	Néphrologie
M.	**LUBRANO Jean**	Chirurgie viscérale et digestive
M.	**MAHE Marc-André**	Cancérologie
M.	**MANRIQUE Alain**	Biophysique et médecine nucléaire
M.	**MARCÉLLI Christian**	Rhumatologie
M.	**MARTINAUD Olivier**	Neurologie
M.	**MAUREL Jean**	Chirurgie générale
M.	**MILLIEZ Paul**	Cardiologie
M.	**MOREAU Sylvain**	Anatomie/Oto-Rhino-Laryngologie
M.	**MOUTEL Grégoire**	Médecine légale et droit de la santé
M.	**NORMAND Hervé**	Physiologie
M.	**PARIENTI Jean-Jacques**	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M.	**PELAGE Jean-Pierre**	Radiologie et imagerie médicale
Mme	**PIQUET Marie-Astrid**	Nutrition
M.	**QUINTYN Jean-Claude**	Ophtalmologie
Mme	**RAT Anne-Christine**	Rhumatologie
M.	**REPESSE Yohann**	Hématologie
M.	**REZNIK Yves**	Endocrinologie
M.	**ROD Julien**	Chirurgie infantile
M.	**ROUPIE Eric**	Médecine d’urgence

Mme	**THARIAT Juliette**	Radiothérapie
M.	**TILLOU Xavier**	Urologie
M.	**TOUZÉ Emmanuel**	Neurologie
Mme	**VABRET Astrid**	Bactériologie - Virologie
M.	**VERDON Renaud**	Maladies infectieuses
Mme	**VERNEUIL Laurence**	Dermatologie
M.	**VIVIEN Denis**	Biologie cellulaire

PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS

Mme	**BELLOT Anne**	Pédiatrie
M.	**DE LA SAYETTE Vincent**	Neurologie
M.	**GUILLAUME Cyril**	Médecine palliative
M.	**LE BAS François**	Médecine Générale
M.	**SABATIER Rémi**	Cardiologie

PRCE

Mme	**LELEU Solveig**	Anglais

PROFESSEURS ÉMÉRITES

M.	**DERLON Jean-Michel**	Neurochirurgie
M.	**GUILLOIS Bernard**	Pédiatrie
M.	**HABRAND Jean-Louis**	Cancérologie option Radiothérapie
M.	**HURAULT de LIGNY Bruno**	Néphrologie
Mme	**KOTTLER Marie-Laure**	Biochimie et biologie moléculaire
M.	**LE COUTOUR Xavier**	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	**LEPORRIER Michel**	Hématologie
M.	**RAVASSE Philippe**	Chirurgie infantile

M.	**TROUSSARD Xavier**	Hématologie
M.	**VIADER Fausto**	Neurologie

UNIVERSITÉ DE CAEN · NORMANDIE

UFR SANTÉ - FACULTE DE MEDECINE

Année Universitaire 2020/2021

Doyen
Professeur Emmanuel TOUZÉ

Assesseurs
Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)
Professeur Guy LAUNOY (recherche)
Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3ème cycle)

Directrice administrative
Madame Sarah CHEMTOB

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme	**BENHAÏM Annie**	Biologie cellulaire
M.	**BESNARD Stéphane**	Physiologie
Mme	**BONHOMME Julie**	Parasitologie et mycologie
M.	**BOUVIER Nicolas**	Néphrologie
M.	**BROSSIER David**	Pédiatrie
M.	**COULBAULT Laurent**	Biochimie et Biologie moléculaire
M.	**CREVEUIL Christian**	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M.	**DE BOYSSON Hubert**	Médecine interne
Mme	**DINA Julia**	Bactériologie - Virologie
Mme	**DUPONT Claire**	Pédiatrie
M.	**ÉTARD Olivier**	Physiologie
M.	**GABEREL Thomas**	Neurochirurgie
M.	**GRUCHY Nicolas**	Génétique
M.	**ISNARD Christophe**	Bactériologie Virologie
M.	**JUSTET Aurélien**	Pneumologie

Mme	**KRIEGER Sophie**	Pharmacie
M.	**LEGALLOIS Damien**	Cardiologie
Mme	**LELONG-BOULOUARD Véronique**	Pharmacologie fondamentale
Mme	**LEVALLET Guénaëlle**	Cytologie et Histologie
M.	**MACREZ Richard**	Médecine d'urgence
M.	**MITTRE Hervé**	Biologie cellulaire
M.	**MOLIN Arnaud**	Génétique
M.	**SAINT-LORANT Guillaume**	Pharmacie
M.	**SESBOÜÉ Bruno**	Physiologie
M.	**TOUTIRAIS Olivier**	Immunologie
M.	**VEYSSIERE Alexis**	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

M.	**HUMBERT Xavier**	

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS

Mme	**ABBATE-LERAY Pascale**	Médecine générale
M.	**BANSARD Mathieu**	Médecine générale
M.	**COUETTE Pierre-André**	Médecine générale
Mme	**NOEL DE JAEGHER Sophie**	Médecine générale
M.	**PITHON Anni**	Médecine générale
M.	**SAINMONT Nicolas**	Médecine générale
Mme	**SCHONBRODT Laure**	Médecine générale

MAITRES DE CONFERENCES ÉMÉRITES

Mme	**DEBRUYNE Danièle**	Pharmacologie fondamentale
Mme	**DERLON-BOREL Annie**	Hématologie
Mme	**LEPORRIER Nathalie**	Génétique

Remerciements

Au Professeur Marcelli pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse traitant de l'échographie de l'appareil locomoteur dans une spécialité différente de la sienne.

Au Professeur Michel pour sa participation au jury de thèse malgré la distance, sur un sujet qu'il maîtrise et développe au CHU de Besançon.

Au Docteur Humbert pour avoir accepté de faire partie de ce jury de thèse, sujet qui touche indirectement la médecine générale.

Au Docteur Ferrandez Clémence pour avoir accepté le rôle de directeur de thèse et m'avoir guidé durant de nombreuses heures dans ce travail de recherche.

A mon chef de service de MPR du CHU, le Dr Ruet Alexis pour m'avoir soutenu sur ce sujet et pour son investissement dans mon projet professionnel.

Au Dr Bienvenu Fabrice, pour tes conseils, ton soutien et ta bonne humeur qui m'ont donné confiance et m'ont permis m'avancer.

A Adrien D, pour ton amitié sans faille qu'importe les circonstances.

A Kévin D, ta bonne humeur indéfectible aide indéniablement.

A Robin H, pour toutes ces années à travailler et rigoler à tes côtés.

A Antoine De, pour l'exemple de travail que tu es et les heures passées à s'hydrater ensemble.

A Valentin M, pour les balades en bateau et le respect de la mécanique.

A Antoine Do, pour les centaines d'heures passé ensemble les mains dans la magnésie ou en terrasse.

A Manon M, pour les bons moments passés avec toi et les moins bons que je t'ai fait passer à corriger.

A Clara D, pour toutes les blagues douteuses auxquelles tu as dû rigoler.

A celles qui ont toujours eu le timing dans la peau.

A mes co-internes, pour leur aide et les bons moments passés en stage.

A ma famille, oncles, tantes, cousins et cousines. Vous m'avez tous aidé à votre manière à arriver où j'en suis.

A mes grands-parents, malheureusement partis trop tôt.

Et surtout à mes parents, Ana et Jacques, pour leur soutien, leur aide, leur amour inébranlable et ce depuis toujours. Je ne vous remercierai jamais assez.

Abréviations

AJMER : Association des Jeunes en Médecine Physique et Réadaptation

ANMSR : Association Nationale des Médecins Spécialistes de Médecine Physique et Réadaptation

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

CNP de MPR : Conseil National Professionnel de Médecine Physique et de Réadaptation

COFEMER : Collège Français des Enseignants universitaires de Médecine Physique et de Réadaptation

DIU : Diplôme Inter-Universitaire

EAL : Échographie de l'Appareil Locomoteur

EMG **:** Électromyogramme

ERRF : Association Entretiens de Rééducation et Réadaptation Fonctionnelles

ETUS : Echographie et Techniques Ultra-Sonores

IRM : Imagerie à Résonance Magnétique

MPR : Médecine Physique et de Réadaptation.

SLA : Sclérose Latérale Amyotrophique

SOFMER : Société Française de Médecine Physique et de Réadaptation

SRPR : Soins de Rééducation Post Réanimation

SYFMER : Syndicat Français de Médecine Physique et de Réadaptation

Tableaux et figures

Figure 1: Schéma résumant la sémiologie en échographie d'après le Collège des Enseignants de Radiologie de France 3

Tableau 1: Répartition des médecins MPR selon l'utilisation de l'EAL 10
Tableau 2 : Tranche d'âge des médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL 10
Tableau 3 : Tranche d'âge des médecins MPR pratiquant l'EAL 10
Tableau 4 : Région d'exercice des médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL 11
Tableau 5 : Région d'exercice des médecins MPR pratiquant l'EAL 12
Tableau 6 : Type d'exercice des médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL 12
Tableau 7 : Type d'exercice des médecins MPR pratiquant l'EAL 13
Tableau 8 : Type de pratique des médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL 13
Tableau 9 : Type de pratique des médecins MPR pratiquant l'EAL 14
Tableau 10 : Principaux avantages à la pratique de l'EAL des médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL 15
Tableau 11 : Principaux avantages à la pratique de l'EAL des médecins MPR pratiquant l'EAL 16
Tableau 12 : Principaux freins à la pratique de l'EAL des médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL 17
Tableau 13 : Principaux freins à la pratique de l'EAL des médecins MPR pratiquant l'EAL 18
Tableau 14 : Autres pratiques d'échographie que l'EAL par les médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL 19
Tableau 15 : Autres pratiques d'échographie que l'EAL par les médecins MPR pratiquant l'EAL 19
Tableau 16 : Intérêt porté à l'EAL sur leur exercice par les médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL 19
Tableau 17 : Intérêt porté à l'EAL sur leur exercice par les médecins MPR pratiquant l'EAL 19
Tableau 18 : Domaine de pratique lié à l'EAL 20
Tableau 19 : Formations et diplômes 20
Tableau 20 : Période de formation 21
Tableau 21 : Utilisateurs de l'appareil d'échographie 21
Tableau 22 : Méthode d'acquisition de l'appareil d'échographie 21
Tableau 23 : Ancienneté de l'utilisation de l'EAL 21
Tableau 24 : Plages horaires dédiées à l'EAL 22
Tableau 25 : Indications et situations cliniques d'utilisation de l'EAL 22
Tableau 26 : Fréquence d'utilisation hebdomadaire de l'EAL 22
Tableau 27 : Cotation de l'échographie 22

Table des matières

1. INTRODUCTION 1
1.1 Problématique 1
1.2 Contexte 1
1.2.1 Aspect historique de l'échographie 1
1.2.2 Aspect technique de l'échographie 2
1.2.3 Intérêts et limites de l'échographie 3
1.3 Hypothèse de recherche 5
1.4 Question de recherche 5
1.5 Objectifs de l'étude 5
1.5.1 Objectif principal 5
1.5.2 Objectifs secondaires 5
2. MATERIELS ET METHODES 6
2.1 Recherche bibliographique 6
2.2 Type d'étude 6
2.3 Population étudiée 6
2.3.1 Critères d'inclusions 7
2.3.2 Critères d'exclusions 7
2.4 Le questionnaire 7
2.5 Déroulement de l'enquête 8
2.5.1 Diffusion du questionnaire 8
2.5.2 Collecte des résultats 9
2.5.3 Analyse des résultats 9
3. RESULTATS 10
3.1 Nombre de réponses 10
3.2 Réponses aux questions 10
3.3 Analyse statistique 23
4. DISCUSSION 24
4.1 Intérêts et limites de l'étude 24
4.1.1 Intérêts 24
4.1.2 Limites 24
4.2 Discussion des principaux résultats 25
4.2.1 Nombre de médecins MPR utilisant un échographe 25
4.2.2 Caractéristiques de la population 26
4.2.3. Questions similaires aux deux sections 28
4.2.4 Questions uniques à la section OUI 30
5. CONCLUSION 33
Bibliographie 34
Annexes 37

1. INTRODUCTION

1.1 Problématique

L'échographie de l'appareil locomoteur (EAL) gagne une place importante dans le diagnostic, le suivi et la prise en charge des pathologies de l'appareil locomoteur grâce à ses nombreux avantages. Utilisée en pratique clinique mais aussi en recherche, elle permet d'explorer un large spectre de pathologies touchant différents tissus dans un temps restreint, pour un faible coût. Son utilisation est devenue un outil essentiel dans la pratique clinique du médecin de médecine physique et de réadaptation (MPR).

Il existe une grande disparité dans l'utilisation qui en est faite. Certains médecins l'utilisent tous les jours, d'autres de manière ponctuelle ou encore certains ne l'utilisent pas du tout pour des raisons très variées. De plus, les disparités de pratiques médicales et de formations aboutissent à un ensemble hétérogène de médecins MPR qui pratiquent l'échographie.

1.2 Contexte

1.2.1 Aspect historique de l'échographie

L'ultrason est une onde mécanique et élastique, qui se propage au travers de supports fluides, solides, gazeux ou liquides. La gamme de fréquences des ultrasons se situe entre 16 000 et 10 000 000 Hertz, trop élevées pour être perçues par l'oreille humaine.
Son existence est soupçonnée dès 1794 par SPALLANZANI en observant des chauves-souris. (1)
L'utilisation de la propagation d'ondes sonores a d'abord été étudiée puis utilisée à des fins non médicales. L'origine remonte à 1822 avec l'étude de la propagation des ondes dans le lac Léman par COLLADON et STRUM. Dès 1840, le mathématicien et physicien Christian DOPPLER fait la découverte de l'effet doppler, la fréquence d'une vibration change quand la source ou l'observateur sont en mouvement. En 1877, les frères CURIE découvrent l'effet piezo-électrique et le moyen de produire des ondes ultrasonores. En 1915, LANGEVIN et CHILOWSKI travaillent sur la propagation des ultrasons dans l'eau, c'est le début du SONAR.

La première application médicale débute en 1942, les frères DUSSIK, respectivement médecin et physicien, l'utilisent pour la recherche d'une déviation des structures médianes intracrâniennes afin de détecter des tumeurs cérébrales. La technique s'est beaucoup développée par la suite et ses applications se sont diversifiées. Dès 1958, les premières descriptions échographiques de structures telles que le muscle, le tendon, le cartilage ou l'os sont réalisées par DUSSIK. C'est en 1972 que la première application diagnostique de l'EAL est publiée par McDONALD pour différencier un kyste poplité d'une thrombophlébite (2). Elle continue d'être utilisée, de s'améliorer et d'évoluer encore à ce jour, son utilisation a considérablement augmenté depuis les années 2000. (3)
L'utilisation de l'EAL en MPR s'est faite en parallèle. Utilisée dès le début des années 1950, l'intérêt a été croissant dans les années 1970 et c'est à partir des années 2000 que son utilisation a connu son plein essor clinique et une augmentation majeure des publications sur le sujet. (4) (5)

1.2.2 Aspect technique de l'échographie

Il s'agit d'une image par réflexion contrairement à la radiographie ou au scanner dont l'image est obtenue par transmission. La sonde contient le transducteur qui envoie des impulsions d'ultrasons, elle est dirigée par l'opérateur en temps réel, lui permettant de s'adapter au fur et à mesure.
La réflexion du faisceau ultrasonore se fait sur des interfaces constituées par des tissus ayant des impédances acoustiques différentes, permettant de générer une image des structures internes.
Deux facteurs influencent le signal et donc l'image, la réflexion et l'atténuation.

A partir de cette base, quatre situations sémiologiques apparaissent (6) :
Les *liquides simples (fig. 1A)* (urine, bile...) apparaissent noirs car totalement anéchogènes avec un effet de renforcement postérieur.
Les *liquides complexes (fig. 1B)* (sang, pus, nécrose...) sont d'échogénicité variable en fonction de la présence de débris cellulaires, créant des interfaces dans le liquide. Il persiste un renforcement postérieur car le liquide reste très peu atténuant.
Les *tissus mous (fig. 1C)* (tissu musculaire, parenchyme hépatique...) apparaissent d'échogénicité variable en fonction de leurs compositions. Dans le cas d'un tissu mou dans un autre (ex : tumeur tissulaire), l'atténuation est proche entre les différents tissus, ce sont les différences de caractéristiques entre les tissus qui permettront un gradient d'échogénicité.

Ainsi lorsque l'on parle d'hypo-, iso- ou hyperéchogène, on fait référence au tissu dans lequel la lésion s'est développée. Il n'existe pas de différence de signal en arrière de la structure car il n'y a ni renforcement ni atténuation.
Les *os et calcifications (fig. 1D)* apparaissent très hyperéchogènes, leur très forte réflexion et atténuation créée un cône d'ombre postérieur.

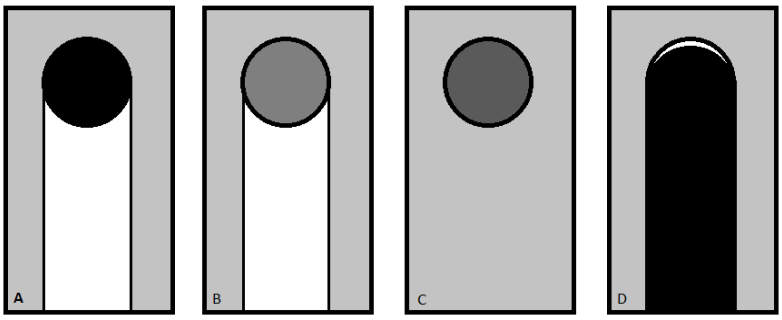

Figure 1: Schéma résumant la sémiologie en échographie d'après le Collège des Enseignants de Radiologie de France (6)

1.2.3 Intérêts et limites de l'échographie

L'échographie de l'EAL présente de nombreux avantages. (7) (8)

- De manière générale :

L'EAL est pratique et sans délai, non invasif et sans radiation, peu chère comparée aux autres imageries, portable, elle permet la comparaison simultanée entre diverses régions anatomiques et l'imagerie dynamique. Pour les procédures interventionnelles dans les tissus mous (infiltrations intra-articulaires, injections de toxine botulinique, blocs moteurs, etc) l'EAL est considérée comme supérieure à la palpation dans de nombreuses indications tant sur le plan de la douleur, de l'amélioration clinique que de la facilité d'exécution par l'European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR) en 2020 (9)(10)(11). L'EAL permet également la sonopalpation/auscultation et l'état vasculaire peut être apprécié.

- Retentissement global :

L'utilisation de l'EAL par le médecin MPR a aussi des retentissements sur l'optimisation du parcours de soin du patient en diminuant les délais de réalisation des examens, limitant la prescription de transports pris en charge par la Sécurité Sociale et pouvant éviter la réalisation d'examens plus invasifs. L'orientation vers des avis spécialisés est complétée par un faisceau d'arguments cliniques et paracliniques. Ainsi, il a été mis en évidence que le recours à l'EAL améliore la qualité des soins des patients atteints de pathologies de l'appareil locomoteur et réduit le nombre de rendez-vous médicaux. (12) De plus, la pratique de l'EAL par le médecin

MPR offre une nouvelle perspective de la pratique médicale du praticien par l'intérêt intellectuel et technique qu'elle met en jeu.

- Comparaison à d'autres types d'imageries :

Comparaison avec la radiographie standard : L'EAL n'est pas irradiante, elle permet d'identifier des lésions parfois invisibles notamment grâce à la sonopalpation et n'est pas moins efficace pour les lésions corticales. Cependant l'EAL ne peut pas repérer de lésions intra-osseuses ou recouvertes de tissu osseux.

Comparaison avec la tomodensitométrie : cette technique d'examen présente un avantage pour les structures profondes et osseuses mais est irradiant et plus difficile d'accès qu'une EAL. L'imagerie dynamique est plus difficile qu'en échographie. On préférera souvent utiliser l'EAL en première intention.

Comparaison avec l'imagerie par résonance magnétique (IRM) : bien souvent considéré comme le gold-standard, elle est plus coûteuse, souffre de longs délais de réalisation des examens, ne permet pas facilement l'imagerie dynamique ni certaines quantifications concernant l'architecture musculaire.(8) Elle peut compléter l'EAL dans les cas nécessaires, permettant une réduction majeure des coûts (6.8Md$ entre 2006 et 2020 aux États-Unis). Il est évalué qu'entre 30.6 et 45.4% des diagnostics de pathologies musculosquelettiques auraient pu être réalisés par EAL. (13)

- Spécifiquement en MPR :

L'EAL permet le diagnostic de très nombreuses lésions ligamentaires, articulaires, musculaires, pathologies de surutilisation ou de fatigue, des nerfs périphériques, pathologies avec pièges etc. (14) L'examen est possible même sur des patients en fauteuil roulant, tétra-para-hémi-plégiques, présentant des troubles cognitifs, amputés, ou difficilement mobilisables.

- Limites :

Il s'agit d'un acte opérateur dépendant, donc dépendant de la formation et de l'expérience du praticien. Le champ de vision est limité, il ne permet pas toujours de visualiser une articulation dans son ensemble. L'impact en pratique de cette limite peut toutefois être réduit via des manœuvres mobilisant le patient. Toutes les structures peuvent être visualisées en échographie, sauf si elles sont intra-osseuses ou recouvertes de tissu osseux. (5)

1.3 Hypothèse de recherche

L’hypothèse de recherche aux vues de la bibliographie trouvée est que l’échographie de l’appareil locomoteur est utile dans la pratique du médecin MPR.

1.4 Question de recherche

La question dégagée de cette problématique est : Quelle est l’utilisation de l’échographie de l’appareil locomoteur par les médecins MPR en France actuellement ?

1.5 Objectifs de l’étude

1.5.1 Objectif principal

L'objectif principal de cette étude est de décrire l'utilisation de l’EAL par les médecins MPR en France.

1.5.2 Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires de cette étude sont de :
– Décrire la population de médecins MPR en France en fonction de leur utilisation de l'échographie.
– Décrire les avantages et les freins à la pratique de l’échographie en médecine MPR.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1 Recherche bibliographique

La recherche bibliographique a été menée sur différentes bases documentaires :
– Une base de données médicales sur internet : Pubmed/Medline.
– Un moteur de recherche de littérature scientifique : Google Scholar.
– Un moteur de recherche classique : Google.
– Les bibliographies des articles trouvés.

Les mots-clés utilisés pour la littérature en langue française ont été :
– échographie appareil locomoteur
– échographie musculo-squelettique
– médecin rééducateur
– médecine physique et de réadaptation

Ceux utilisés pour la littérature en langue anglo-saxonne ont été :
– musculoskeletal ultrasound
– musculoskeletal ultrasonography
– musculoskeletal sonography
– physiatrist
– physical medecine and rehabilitation

2.2 Type d'étude

L'étude réalisée est une enquête descriptive, transversale, sur un mode déclaratif. Une analyse quantitative et qualitative des données a été effectuée.

L'enquête a utilisé un support numérique anonyme, via Google Docs pour sa diffusion.

2.3 Population étudiée

La population ciblée est l'ensemble des médecins MPR en France.

2.3.1 Critères d'inclusions

Exercer en tant que médecin thésé en MPR.
Exercer sur le territoire français métropolitain ou d'outre-mer.

2.3.2 Critères d'exclusions

Être interne thésé.

2.4 Le questionnaire

Le questionnaire, présenté en Annexe 1, a été réalisé sur Google Docs. Il est uniquement composé de questions fermées, séparé en deux sections à la suite d'une première question commune qui conditionne la section à laquelle le praticien interrogé devra répondre.
La section "Non" comporte huit questions incluant la première.
La section "Oui" comporte dix-huit questions incluant la première.

La première question répartit les sujets dans les deux sections du questionnaire en fonction de l'utilisation ou de la non utilisation de l'EAL dans leur pratique en MPR.

Les quatre premières questions des deux sections sont identiques. Elles traitent des caractéristiques suivantes de la population : âge, région d'exercice, type d'exercice (public, privé, libéral ou mixte) et type de pratique en MPR.

Quatre questions sont similaires dans chacune des sections. Elles traitent des avantages et des freins à la pratique de l'EAL, des autres domaines de pratique de l'échographie et de l'intérêt porté à la pratique de l'EAL.

La section "Oui" comporte en plus dix questions uniques. Elles concernent l'utilisation de l'échographie : le domaine de pratique lié à l'EAL en MPR, la formation, le financement et l'utilisation de l'appareil d'échographie, le nombre d'années d'expérience d'utilisation, le recours à des plages horaires dédiés, le type d'indications pour l'utilisation de l'EAL, la fréquence d'utilisation et la cotation de l'acte.

Une version initiale du questionnaire a été relue et retravaillée par huit médecins MPR avant la validation finale en janvier 2020. Parmi eux, une importante variété de pratiques était

représentée ; praticiens hospitaliers et chefs de service dans le publique, praticiens hospitaliers dans le privé, chefs de clinique, assistants des hôpitaux. Ceux-ci exerçant dans des domaines d'exercices variés ; pathologies neurologiques et neuro-orthopédiques (lésions médullaires, traumatismes crâniens, accidents vasculaires cérébraux (AVC), myopathies, scléroses latérales amyotrophiques (SLA), neuro-cognitif...), orthopédie, traumatologie et rhumatologie (post-chirurgical, rachis…), amputations et appareillage, médecine du sport, neuro-urologie et troubles vésico-sphinctériens. Tous ne pratiquaient pas l'échographie de l'appareil locomoteur.
Le temps de réponse moyen a pu être estimé comme inférieur à 5 minutes.

2.5 Déroulement de l'enquête

2.5.1 Diffusion du questionnaire

Dans un premier temps, j'ai cherché à diffuser le questionnaire via des structures disposants de listes de mails larges, nationales. Parmi les structures suivantes :

- AJMER : Association des Jeunes en Médecine Physique et Réadaptation
- ANMSR : Association Nationale des Médecins Spécialistes de médecine Physique et Réadaptation
- COFEMER : Collège Français des Enseignants universitaires de Médecine Physique et de Réadaptation
- CNP de MPR : Conseil National Professionnel de Médecine Physique et de Réadaptation
- ERRF : Association Entretiens de Rééducation et Réadaptation Fonctionnelles
- SOFMER : Société Française de Médecine Physique et de Réadaptation
- SYFMER : Syndicat Français de Médecine Physique et de Réadaptation

Toutes ont été contactées par mail, seul le COFEMER a répondu à la demande, de manière négative.

Dans un second temps, trois méthodes de diffusion du questionnaire ont été évoquées. Le choix a été de le diffuser via toutes les méthodes afin de maximiser le nombre de médecins MPR approchés et de limiter le biais de sélection lié à une unique source de mails.

La première méthode a été de faire diffuser par des médecins personnellement connus à leurs contacts, principalement en Normandie et en Île-de-France.
La seconde méthode a été d'envoyer un mail associé au questionnaire, aux membres du collège Français des enseignants de MPR ainsi qu'aux coordinateurs régionaux de MPR, dont les adresses mails étaient disponibles sur le site du COFEMER (15), afin de demander qu'ils diffusent le questionnaire à leurs contacts MPR du public, du privé ou du libéral.
La troisième méthode a été de prendre contact avec des laboratoires en lien avec des médecins MPR afin d'assurer une plus large diffusion. Un premier contact a été pris avec le laboratoire Ipsen Pharma, toutefois aucun rendez-vous, ni diffusion, n'ont pu être réalisés étant malheureusement survenus durant la crise de la COVID-19.

2.5.2 Collecte des résultats

Les réponses au questionnaire ont été collectées du 15 février 2020 au 9 mars 2020. Il n'y a pas eu de relance.
Les résultats ont été collectés dans un fichier Excel associé à Google Docs.

2.5.3 Analyse des résultats

L'analyse a été effectuée grâce au fichier Excel.

Pour les variables qualitatives d'intérêt, une analyse univariée avec un test de Chi² a été réalisée. En cas de tests significatifs montrant une distribution non homogène, un test post-hoc a été réalisé sur la base des résidus ajustés de Pearson.

3. RESULTATS

Les résultats ne sont pas présentés dans l'ordre du questionnaire (annexe 1) afin d'en faciliter la lecture.

3.1 Nombre de réponses

Soixante-dix-huit médecins MPR ont répondu au questionnaire.

3.2 Réponses aux questions

1. Utilisez-vous l'échographie de l'appareil locomoteur dans votre pratique ? Une seule réponse possible.

Tableau 1: Répartition des médecins MPR selon l'utilisation de l'EAL

Oui	**Non**
42 (53,85%)	36 (46,15%)

Caractéristiques de la population :

- **Age de la population :**

2. Section NON : Quel âge avez-vous ? Une seule réponse possible.

Tableau 2 : Tranche d'âge des médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL

< 35 ans	**35 à 45 ans**	**45 à 55 ans**	**55 à 65 ans**	**> 65 ans**
17 (47,22%)	6 (16,67%)	4 (11,11%)	8 (22,22%)	1 (2,78%)

3. Section OUI : Quel âge avez-vous ? Une seule réponse possible.

Tableau 3 : Tranche d'âge des médecins MPR pratiquant l'EAL

< 35 ans	**35 à 45 ans**	**45 à 55 ans**	**55 à 65 ans**	**> 65 ans**
26 (61,90%)	12 (28,57%)	3 (7,14%)	0 (0,00%)	1 (2,38%)

- **Région d’exercice :**

4. Section NON : Dans quelle région exercez-vous principalement ? Une seule réponse possible.

Tableau 4 : Région d’exercice des médecins MPR ne pratiquant pas l’EAL

Région	n(36)	%
Île-de-France	15	41,67
Auvergne-Rhône-Alpes	6	16,67
Grand-Est	4	11,11
Hauts-de-France	4	11,11
Normandie	4	11,11
Bretagne	1	2,78
Occitanie	1	2,78
Pays de la Loire	1	2,78
Bourgogne-Franche-Comté	0	0,00
Corse	0	0,00
Nouvelle-Aquitaine	0	0,00
Outre-mer : Guadeloupe, Guyane, Martinique, Mayotte, Réunion	0	0,00
Provence-Alpes-Côte d'Azur	0	0,00

5. Section OUI : Dans quelle région exercez-vous principalement ? Une seule réponse possible.

Tableau 5 : Région d'exercice des médecins MPR pratiquant l'EAL

Région	n(42)	%
Île-de-France	22	52,38
Bretagne	6	14,29
Grand-Est	4	9,52
Normandie	4	9,52
Auvergne-Rhône-Alpes	3	7,14
Bourgogne-Franche-Comté	1	2,38
Nouvelle-Aquitaine	1	2,38
Provence-Alpes-Côte d'Azur	1	2,38
Hauts-de-France	0	0,00
Occitanie	0	0,00
Pays de la Loire	0	0,00
Corse	0	0,00
Outre-mer : Guadeloupe, Guyane, Martinique, Mayotte, Réunion	0	0,00

- **Type d'exercice :**

6. Section NON : Quel est votre type d'exercice ? Une seule réponse possible.

Tableau 6 : Type d'exercice des médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL

Type d'exercice	n(36)	%
Salarié public	27	75,00
Salarié privé	8	22,22
Exercice mixte public et/ou privé et/ou libéral et/ou remplaçant	1	2,78
Remplaçant	0	0,00
Libéral	0	0,00
Autre	0	0,00

7. Section OUI : Quel est votre type d'exercice ? Une seule réponse possible.

Tableau 7 : Type d'exercice des médecins MPR pratiquant l'EAL

Type d'exercice	n(42)	%
Salarié public	30	71,43
Exercice mixte public et/ou privé et/ou libéral et/ou remplaçant	6	14,29
Salarié privé	5	11,90
Libéral	1	2,38
Remplaçant	0	0,00
Autre	0	0,00

- **Type de pratique en MPR :**

8. Section NON : Quelle est votre pratique en MPR ? Plusieurs réponses possibles.

Tableau 8 : Type de pratique des médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL

Type de pratique en MPR	n(36)	%
Pathologies neurologiques et neuro-orthopédiques (lésions médullaires, traumatismes crâniens, AVC, myopathies, SLA, neuro-cognitif...)	27	75,00
Orthopédie, traumatologie et rhumatologie (post-chirurgical, rachis…)	20	55,56
Amputation et appareillage	11	30,56
Neuro-urologie et troubles vésico-sphinctériens	9	25,00
Médecine du sport	5	13,89
Gériatrie	4	11,11
Pédiatrie	3	8,33
Post réanimation (SRPR)	2	5,56
Cardiologie	1	2,78
Grands brûlés	1	2,78
Cancérologie	1	2,78
Autre	1	2,78
Pneumologie	0	0,00

9. Section OUI : Quelle est votre pratique en MPR ? Plusieurs réponses possibles.

Tableau 9 : Type de pratique des médecins MPR pratiquant l'EAL

Type de pratique en MPR	n(42)	%
Pathologies neurologiques et neuro-orthopédiques (lésions médullaires, traumatismes crâniens, AVC, myopathies, SLA, neuro-cognitif...)	32	76,19
Orthopédie, traumatologie et rhumatologie (post-chirurgical, rachis…)	26	61,90
Médecine du sport	15	35,71
Neuro-urologie et troubles vésico-sphinctériens	12	28,57
Amputation et appareillage	9	21,43
Grands brûlés	4	9,52
Gériatrie	3	7,14
Pédiatrie	2	4,76
Post réanimation (SRPR)	2	4,76
Cardiologie	0	0,00
Cancérologie	0	0,00
Autre	0	0,00
Pneumologie	0	0,00

Questions similaires aux deux sections :

- **Principaux avantages et freins :**

10. Section NON : Quels seraient, selon vous, les principaux avantages à pratiquer l'échographie de l'appareil locomoteur ? Plusieurs réponses possibles.

Tableau 10 : Principaux avantages à la pratique de l'EAL des médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL

Principaux avantages	n(36)	%
Guidage et sécurisation d'actes interventionnels (toxine, infiltration, prélèvement, blocs...)	32	88,89
Aide au diagnostic rapide et précoce	30	83,33
Diversification de votre pratique médicale / nouvelle compétence	22	61,11
Geste d'injection de toxine botulinique moins douloureux que sous électrostimulation	20	55,56
Optimisation du parcours patient (moins de transports, moins attente de résultats d'examens complémentaires, recours évitable à des examens plus invasifs...)	18	50,00
Intérêt intellectuel (plaisir de pratiquer, faire soi-même)	15	41,67
Réorientation plus aisée du patient vers d'autres spécialistes car faisceau d'arguments cliniques et paracliniques plus complet	9	25,00
Difficultés d'obtention de rendez-vous d'échographie (délais, distance, transports, coûts...)	7	19,44
Avantage financier	4	11,11
Aucun	0	0,00

11. Section OUI : Quels sont selon vous, les principaux avantages à pratiquer l'échographie ? Plusieurs réponses possibles.

Tableau 11 : Principaux avantages à la pratique de l'EAL des médecins MPR pratiquant l'EAL

Principaux avantages	**n(42)**	**%**
Guidage et sécurisation d'actes interventionnels (toxine, infiltration, prélèvement, blocs...)	41	97,62
Intérêt intellectuel (plaisir de pratiquer, faire soi-même)	31	73,81
Diversification de votre pratique médicale / nouvelle compétence	27	64,29
Geste d'injection de toxine botulinique moins douloureux que sous électrostimulation	24	57,14
Aide au diagnostic rapide et précoce	22	52,38
Réorientation plus aisée du patient vers d'autres spécialistes car faisceau d'arguments cliniques et paracliniques plus complet	12	28,57
Optimisation du parcours patient (moins de transports, moins attente de résultats d'examens complémentaires, recours évitable à des examens plus invasifs...)	10	23,81
Difficultés d'obtention de rendez-vous d'échographie (délais, distance, transports, coûts...)	3	7,14
Avantage financier	0	0,00
Aucun	0	0,00

12. Section NON : Quels sont les freins ne vous faisant pas pratiquer l'échographie de l'appareil locomoteur ? Plusieurs réponses possibles.

Tableau 12 : Principaux freins à la pratique de l'EAL des médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL

Principaux freins	**n(36)**	**%**
Formation (Coût excessif, éloignement, trop contraignante ou chronophage...)	24	66,67
Motivation (Trop de travail, peur de ne pas assez l'exploiter, trop complexe à utiliser...)	15	41,67
Contrainte extérieure à votre volonté (logistique, structure d'exercice...)	11	30,56
Coût financier (appareil coûteux, pas d'aide financière, rentabilité nulle, médiocre ou à trop long terme, mauvaise cotation...)	8	22,22
Perte de temps en consultation	4	11,11
Aucun	4	11,11
Acte opérateur et/ou matériel dépendant	3	8,33
Pas d'intérêt pour la pratique	2	5,56
Poursuites judiciaires éventuelles	0	0,00

13. Section OUI : Quels ont été les freins que vous avez pu rencontrer avant de pratiquer l'échographie ou que vous rencontrez encore ? Plusieurs réponses possibles.

Tableau 13 : Principaux freins à la pratique de l'EAL des médecins MPR pratiquant l'EAL

Principaux freins	**n(42)**	**%**
Formation (Coût excessif, éloignement, trop contraignante ou chronophage...)	23	54,76
Motivation (Trop de travail, peur de ne pas assez l'exploiter, trop complexe à utiliser...)	10	23,81
Acte opérateur et/ou matériel dépendant	10	23,81
Aucun	10	23,81
Coût financier (appareil coûteux, pas d'aide financière, rentabilité nulle, médiocre ou à trop long terme, mauvaise cotation...)	9	21,43
Contrainte extérieure à votre volonté (logistique, structure d'exercice...)	6	14,29
Perte de temps en consultation	5	11,90
Poursuites judiciaires éventuelles	2	4,76
Pas d'intérêt pour la pratique	1	2,38

- **Questions générales sur l'échographie :**

14. Utilisez-vous l'échographie dans au moins un autre domaine que celui de l'appareil locomoteur ? (Cardiaque, abdominal, réno-vésical, doppler veineux ou artériels des membres inférieurs...) Une seule réponse possible.

Tableau 14 : Autres pratiques d'échographie que l'EAL par les médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL

Oui	**Non**
5 (13,89%)	31 (86,11%)

15. Utilisez-vous l'échographie dans au moins un autre domaine que celui de l'appareil locomoteur ? (Cardiaque, abdominal, réno-vésical, doppler veineux ou artériels des membres inférieurs...) Une seule réponse possible.

Tableau 15 : Autres pratiques d'échographie que l'EAL par les médecins MPR pratiquant l'EAL

Oui	**Non**
2 (4,76%)	39 (92,86%)

16. Pensez-vous que votre exercice médical pourrait être amélioré par l'utilisation de l'échographie ? Une seule réponse possible.

Tableau 16 : Intérêt porté à l'EAL sur leur exercice par les médecins MPR ne pratiquant pas l'EAL

Oui	**Non**
34 (94.44%)	2 (5.56%)

17. Pensez-vous que votre exercice médical soit amélioré par l'utilisation de l'échographie ? Une seule réponse possible.

Tableau 17 : Intérêt porté à l'EAL sur leur exercice par les médecins MPR pratiquant l'EAL

Oui	**Non**
41 (97,62%)	1 (2.38%)

Questions uniques à la section OUI : n=42

18. Dans quel domaine de votre pratique utilisez-vous l'échographie de l'appareil locomoteur ? Plusieurs réponses possibles.

Tableau 18 : Domaine de pratique lié à l'EAL

Domaine de pratique lié à l'EAL	n(42)	%
Pathologies neurologiques et neuro-orthopédiques (lésions médullaires, traumatismes crâniens, AVC, myopathies, SLA, neuro-cognitif...)	30	71,43
Orthopédie, traumatologie et rhumatologie (post-chirurgical, rachis…)	22	52,38
Médecine du sport	15	35,71
Amputation et appareillage	3	7,14
Pédiatrie	2	4,76
Post réanimation (SRPR)	1	2,38
Gériatrie	1	2,38
Pneumologie	0	0,00
Neuro-urologie et troubles vésico-sphinctériens	0	0,00
Grands brûlés	0	0,00
Cardiologie	0	0,00
Cancérologie	0	0,00
Autre	0	0,00

19. Concernant votre formation : Une seule réponse possible.

Tableau 19 : Formations et diplômes

Formations et diplômes	n(42)	%
Je n'ai pas de diplôme ni formation spécifique à l'échographie	18	42,86
J'ai reçu une formation non diplômante (certification de laboratoire...)	12	28,57
J'ai un diplôme (DIU...)	12	28,57

20. Concernant votre formation : Une seule réponse possible.

Tableau 20 : Période de formation

Période de formation	n(42)	%
Je me suis formé après l'internat	29	69,05
Je me suis formé pendant l'internat	13	30,95

21. Concernant l'appareil d'échographie que vous utilisez : Une seule réponse possible.

Tableau 21 : Utilisateurs de l'appareil d'échographie

Utilisation de l'appareil d'échographie	n(42)	%
Nous sommes plusieurs à l'utiliser	38	90,48
Je suis le seul à l'utiliser	4	9,52

22. Concernant votre appareil d'échographie : Une seule réponse possible.

Tableau 22 : Méthode d'acquisition de l'appareil d'échographie

Méthode d'acquisition de l'appareil d'échographie	n(42)	%
Il m'est fourni par l'établissement où je travaille	37	88,10
Je l'ai payé seul	3	7,14
Nous l'avons payé à plusieurs	1	2,38
Je le loue	1	2,38

23. Depuis quand utilisez-vous l'échographie ? Une seule réponse possible.

Tableau 23 : Ancienneté de l'utilisation de l'EAL

<1 an	1-5 ans	5-10 ans	>10 ans
26 (61,90%)	2 (4.76%)	11 (26.19%)	3 (7.14%)

24. Avez-vous des plages horaires dédiées à l'échographie ? Une seule réponse possible.

Tableau 24 : Plages horaires dédiées à l'EAL

Oui	Non
12 (28,57%)	30 (71,43%)

25. Dans quelles indications ou situations cliniques utilisez-vous votre appareil d'échographie ? Plusieurs réponses possibles.

Tableau 25 : Indications et situations cliniques d'utilisation de l'EAL

Indications et situations cliniques	n(42)	%
Interventionnel (toxine, infiltration, prélèvement...)	42	100,00
Diagnostic	14	33,33
Gradation/évaluation du stade ou de la gravité dans le cadre d'un suivi	8	19,05
Recherche/enseignement	5	11,90
Autre	0	0,00

26. En moyenne, quel est le nombre d'échographies que vous réalisez chaque semaine ? Une seule réponse possible.

Tableau 26 : Fréquence d'utilisation hebdomadaire de l'EAL

< 5	5 à 10	10 à 20	20 à 30	> 30
23 (54,76%)	15 (35,71%)	1 (2,38%)	2 (4,76%)	1 (2,38%)

27. Cotez-vous l'échographie ? Une seule réponse possible.

Tableau 27 : Cotation de l'échographie

Oui	Non
16 (38,10%)	26 (61,90%)

3.3 Analyse statistique

Concernant l'effet de la formation reçue en échographie, la répartition par rapport au diagnostic et à la gradation/évaluation du stade ou de la gravité dans le cadre d'un suivi n'était pas homogène. Les praticiens qui possédaient un diplôme réalisaient significativement plus de diagnostics ($Chi^2 = 19.00$, $p = .0001$) et de gradations ($Chi^2 = 11.73$, $p = .0012$). Ceux n'en possédant pas réalisaient significativement moins de diagnostics ($Chi^2 = 19.00$, $p = .0081$) et de gradations ($Chi^2 = 11.73$, $p = .0065$).

Il n'y avait pas de différence significative entre les praticiens diplômés ou sans diplôme sur la pratique d'activité de recherche.

Concernant l'utilisation de l'EAL, il n'y a pas de différence significative entre le type d'exercice et la pratique de l'EAL. Les praticiens de la catégorie d'âge 55 – 65 ans utilisaient moins l'EAL de manière significative ($Chi^2 = 11,63$, $p = .0013$).

4. DISCUSSION

4.1 Intérêts et limites de l'étude

4.1.1 Intérêts

Cette étude a pour but de décrire la population de médecins MPR qui utilisent l'EAL mais aussi ceux qui ne l'utilisent pas, et offre des pistes d'explications concernant ce choix. Elle soulève de nombreuses problématiques rencontrées par les médecins MPR dans leur formation ainsi que les avantages de la pratique ou la manière dont est utilisé cet outil dans leur pratique quotidienne. Elle permet également de confirmer l'intérêt porté à l'EAL dans la spécialité, qui s'inscrit dans l'évolution des techniques médicales et leurs intégrations à la pratique quotidienne.

Il n'existe pas de données dans la littérature traitant de ce sujet en France chez les médecins MPR bien que ce genre de travaux aient déjà été réalisés en médecine générale. (16)(17)

4.1.2 Limites

Cette étude comporte des limites.

La taille de l'échantillon est de 78 médecins MPR sur un nombre de médecins MPR en France de 2364 soit 3.30% de la population générale. La représentativité (validité interne) est donc faible.

Il est donc impossible de calculer le taux de répondants, car bien que le nombre de mails envoyés initialement soit connu, le nombre de diffusions secondaires est inconnu. Les doublons sont également possibles, mais il semble très peu probable qu'un médecin ait répondu deux fois au questionnaire.

Le questionnaire ne contient pas de question ouverte, limitant le biais d'analyse mais il s'agit d'un mode déclaratif soumis à la bonne compréhension des questions.

Le chiffre de 53.85% d'utilisateurs d'EAL ne peut pas être généralisé à la population générale des médecins MPR (limitation de la validité externe), car il est mésévalué à cause d'un biais de sélection.

Le type d'exercice des médecins interrogés est également biaisé par la méthode de diffusion via les mails disponibles sur le site du COFEMER qui sont principalement des praticiens

universitaires exerçants dans le public. La diffusion secondaire qu'ils ont fait du questionnaire est moins susceptible d'atteindre des médecins exerçant dans le privé ou dans le libéral, bien que le mail précisait que tous les modes d'exercice étaient concernés.

Cette méthode de diffusion a également affecté la répartition régionale du fait de la présence de mails invalides limitants la diffusion dans certaines régions.

Il existe aussi un « effet-centre » ; la diffusion du questionnaire n'ayant pas pu être homogène et systématique à tous les médecins MPR en France, il existe une disparité de représentation régionale à cause de mon réseau de connaissances personnel non-homogène. Certaines régions sont mieux représentées telles que la Normandie ou l'Île-de-France.

Il y a aussi un biais de volontariat/auto-sélection : les médecins pratiquants eux même l'EAL ou s'y intéressant sont plus susceptibles d'avoir répondu à un questionnaire sur le sujet.

Enfin, un biais technologique, limite le nombre de réponses des médecins n'ayant pas accès à l'informatique.

4.2 Discussion des principaux résultats

4.2.1 Nombre de médecins MPR utilisant un échographe

Parmi les médecins MPR interrogés, plus de la moitié (53.85%) utilisent l'échographie.

Il n'existe pas de données publiques en France permettant de connaître le chiffre réel de médecins MPR pratiquant L'EAL. Au niveau mondial, 18.2% des MPR (incluant les internes) déclarent utiliser l'EAL dans leurs pratiques quotidiennes, 57,8% en font la prescription dans leurs pratiques quotidiennes, 90.4% pensent que les médecins MPR devraient faire leurs EAL eux-mêmes. 75.1% des médecins MPR disent qu'ils pratiqueraient eux-mêmes s'ils avaient le matériel. Seuls 41.1% des médecins MPR ont reçu une éducation à l'EAL alors que 92.7% d'entre eux estiment que c'est nécessaire. (18)

4.2.2 Caractéristiques de la population

4.2.2.1 Âge de la population

La population répondeuse est une population plus jeune que la population générale de médecins MPR. Dans la population étudiée, 55.1% est âgée de moins de 35 ans, et 78.2% âgée de moins de 45 ans alors que l'âge moyen dans la population générale est de 50 ans en France en 2019. (19)

La population pratiquant l'échographie est plus jeune que les non pratiquants avec 90.47% âgés de moins de 45 ans, tandis qu'elle ne représente que 63.89% chez les non pratiquants. Cette répartition est retrouvée par l'analyse univariée, et pourrait être expliquée par une meilleure exposition des praticiens à l'EAL en formation initiale ou continue d'une part et l'accès plus aisé au matériel.

4.2.2.2 Région d'exercice

La région Île-de-France est très majoritairement représentée avec 41.67% parmi les non pratiquants et 52.38% parmi les pratiquants de l'EAL. A l'opposé, certaines régions ne sont pas du tout représentées comme par exemple l'Occitanie, la Corse ou l'Outre-mer. Cette non représentation a été expliquée dans les limites.

4.2.2.3 Type d'exercice

La répartition selon le mode d'exercice en MPR en France en 2019 est de 81% salarié, 7% mixte, 12% libéral. (19)

La répartition de la population sur cette étude est principalement salariée avec 75% dans des structures publiques et 22.2% dans les structures privées parmi les non pratiquants de l'EAL et 71.43% et 11.90% respectivement parmi les praticiens pratiquants.

L'exercice libéral pur n'a été coché que par un seul praticien. La sous-représentation de ce mode d'exercice par rapport à la moyenne nationale peut être expliquée par le mode de diffusion n'exposant que très peu les médecins libéraux par rapport aux salariés.

Aussi, 2.78% des pratiquants et 14.29% des non pratiquants déclarent avoir un exercice mixte, ne permettant pas de déterminer si leur exercice est salarié exclusif ou incluant une pratique

libérale, ceci rend l'interprétation difficile. Une meilleure formulation ou subdivision de cet item aurait pu en améliorer l'interprétation.

4.2.2.4 Type de pratique en MPR

Le domaine de pratique principal dans les deux groupes con concerne les pathologies neurologiques et neuro-orthopédiques avec 75% des non pratiquants et 76.19% des pratiquants de l'EAL. En second, c'est le domaine orthopédique-traumatologique et rhumatologique avec 55.56% et 61.90% des non pratiquants et des pratiquants de l'EAL respectivement. Le domaine de la neuro-urologie et troubles vésico-sphinctériens arrive en 4ème position avec 25% et 28.57% des non pratiquants et des pratiquants de l'EAL respectivement.

Ces trois grands domaines de pratiques restent équilibrés entre les pratiquants et les non pratiquants de l'EAL. Il semble exister une différence de répartition parmi les types de pratiques ayant plus de 10% des médecins répondeurs dans le domaine de la médecine du sport et dans celui des amputés et de l'appareillage.

Les médecins déclarant pratiquer de la médecine du sport semblent plus représentés parmi ceux qui font de l'EAL : 35.71% des pratiquants déclarent avoir une activité de médecine du sport contre 13.89% parmi les non pratiquants. À l'inverse, dans une moindre mesure, les médecins ayant une activité liée aux amputés et à l'appareillage semblent moins pratiquer l'échographie : 30.56% parmi les non pratiquants déclarent avoir une activité liée aux amputés et à l'appareillage contre 21.43% des pratiquants. Parmi les médecins qui pratiquent l'EAL, 100% de ceux déclarant avoir une activité de médecine du sport utilisent l'EAL dans ce domaine. La littérature montre que L'EAL est reconnue et s'intègre à la pratique clinique de médecine du sport. (20) Tandis que chez les médecins ayant une activité liée aux amputés et à l'appareillage et pratiquant l'échographie, seuls 3 sur 9 utilisent l'EAL dans ce domaine de leur activité.

4.2.3. Questions similaires aux deux sections

4.2.3.1 Principaux avantages

Le guidage et la sécurisation d'actes interventionnels (toxine, infiltration, prélèvement, blocs...), c'est à dire l'échographie interventionnelle, sont les principaux avantages mis en avant par les praticiens interrogés avec 88.89% et 97.62% chez les non utilisateurs et utilisateurs respectivement. Cela correspond à la réalité de l'utilisation des médecins pratiquants interrogés car la totalité des médecins utilisent l'échographie interventionnelle (100%). Cette utilisation principale et incontournable est en accord avec les données de la littérature, où l'EAL est dite indispensable aux procédures interventionnelles sur l'appareil locomoteur.(14)(21)(22) Seuls 11.90% des praticiens utilisent l'EAL pour l'enseignement ou la recherche.

Les principaux avantages retrouvés pour le patient d'après les praticiens sont la diminution de la douleur de certains gestes, par exemple l'injection de toxine botulinique, la rapidité du diagnostic. De manière plus mitigée concernant l'optimisation du parcours de soins, la moitié (50%) des non pratiquants pense que cela l'améliore alors que 23.81% de praticiens pratiquant l'EAL ont répondu positivement à cet item. Le repérage échographique pour les injections de toxine botulinique est égal ou supérieur aux techniques telles que la palpation, l'EMG ou l'électrostimulation, et permet d'améliorer la sécurité et l'efficacité de ce traitement en diminuant les doses injectées. (23) (24) La difficulté d'obtention d'un rendez-vous d'EAL ne semble pas être un problème d'après les praticiens.

Il existe d'autres avantages pour les praticiens à utiliser l'EAL comme l'intérêt intellectuel (plaisir de pratiquer, faire soi-même), qui est prépondérant chez les pratiquants avec 73.81% contre 41.67% chez les non pratiquants. La diversification de la pratique médicale est assez similaire avec 61.11% et 64.29% chez les non utilisateurs et utilisateurs respectivement. En revanche, la réorientation plus aisée du patient vers d'autres spécialistes n'est pas un argument prioritaire avec 25% et 28.57% chez les non pratiquants et pratiquants respectivement. L'avantage financier n'est pas du tout considéré comme un avantage puisque seuls 11.11% des non pratiquants le considèrent comme tel contre aucun chez les pratiquants. Ceci reflète une pratique gratifiante pour le praticien sans forcément une recherche pécuniaire associée à la pratique.

4.2.3.2 Principaux freins

Le principal frein mis en évidence par les praticiens répondeurs est la formation, dominant les autres propositions avec 66.67% des non pratiquants et 54.76% éprouvant ou ayant éprouvé des difficultés à se former. Cette problématique est développée au chapitre 4.2.4.1.

La motivation est le second frein retrouvé, avec 41.67% des non pratiquants et 23.81% des pratiquants. Plusieurs facteurs ne sont pas détaillés et peuvent influencer ce paramètre, comme la peur de ne pas y arriver, d'être incompétent, de ne pas trouver le temps de l'utiliser, de devoir se réinvestir dans une nouvelle compétence complexe, entre autres. Ce frein peut être limité par une bonne communication autour de l'intérêt et du champ d'utilisation de l'échographie, avec une nette amélioration après seulement 5 demi-journées d'éducation d'après une étude de Foti et al. en 2013. (25)

Le coût financier limite 22.22% de ceux qui ne pratiquent pas et a limité 21.43% de ceux qui pratiquent, ce qui est en accord avec les données de la littérature. (25) Ceci regroupe le coût d'achat de l'appareil d'échographie, l'entretien de l'échographe, la rentabilité ainsi que l'absence d'aide à l'acquisition de ce genre d'appareil et la mauvaise cotation de l'acte par rapport au temps investi. Le coût de formation ne fait pas partie de cet item mais il vient s'y ajouter tout de même au travers de l'item formation. Le coût des équipements tend à diminuer mais l'investissement reste important avec un coût variable entre 5 000€ pour les appareils les plus modestes à plus de 100 000€ pour des équipements de qualité supérieure. Pour un appareil dédié à l'échographie de l'EAL avec un doppler de bonne qualité, il faut compter entre 12 000€ et 18 000€.

Il existe d'autres freins, plus mineurs, tels que les contraintes extérieures non liées à la volonté du médecin (exemple : structure d'exercice ne disposant pas de matériel d'échographie) ou encore le fait que l'acte soit opérateur et matériel dépendant.

4.2.3.3 Questions générales sur l'EAL

La pratique de l'échographie dans la spécialité ne se limite pas à son application pour l'appareil locomoteur. Ainsi, 13.89% des non pratiquants de l'EAL utilisent l'échographie dans au moins un autre domaine tels que les sphères cardiaques, abdominales, réno-vésicales ou les modes dopplers veineux ou artériels des membres inférieurs par exemple. Seuls 4.76% des pratiquant de l'EAL l'utilisent dans un autre domaine. Il semble que les utilisateurs de L'EAL se servent de l'échographie de manière quasi exclusive dans l'évaluation de l'appareil

locomoteur, ce qui suggère qu'une formation spécifiquement liée à ce domaine d'utilisation semble plus adaptée qu'une formation généraliste en échographie.

L'intérêt porté à l'échographie par rapport à la qualité de l'exercice est majeur, tant chez les pratiquants que chez les non pratiquants. En effet, une très grande majorité (94.44%) des non pratiquants déclarent que l'utilisation de l'échographie leur permettrait d'améliorer leur pratique. En parallèle, un grand nombre de praticiens utilisant l'EAL (97.62%) déclarent que cette technique améliore leur pratique. Cela correspond aux données de la littérature avec 90% des praticiens MPR qui considèrent qu'il est important de pratiquer l'EAL pour traiter les pathologies de l'appareil locomoteur. (14)

4.2.4 Questions uniques à la section OUI

4.2.4.1 La formation

Seuls 28.57% des médecins qui pratiquent l'EAL ont une formation diplômante. Les autres praticiens ont soit une formation sans délivrance de diplôme (28.57%), soit aucun diplôme ou formation (42.86%).

Cela a plusieurs conséquences importantes telles que de la compétence des médecins pratiquants, mais aussi la responsabilité qu'ils engagent au travers de leur utilisation sans formation. La formation est aussi le principal frein dans la littérature. (25) Une autre conséquence est une question économique avec seulement 38.10% qui déclarent coter leurs actes d'échographie, impliquant un important manque à gagner pour les établissements qui emploient ces médecins et les médecins eux-mêmes. De plus cela minimise l'ampleur de l'utilisation de l'échographie, de ce fait pouvant limiter les fonds alloués à l'achat de matériel ou à la formation.

La formation des internes à l'EAL reste très limitée avec 30.95% des médecins ayant bénéficié d'une formation pendant l'internat. Les perspectives actuelles ne sont pas en faveur d'une majoration de la formation pendant l'internat. En effet, la réforme du 3ème cycle des études médicales du 25 novembre 2016 (26) et la Loi Buzyn du 24 juillet 2019 relative à l'organisation et à la transformation du système de santé (27) diminuent encore les chances de se former en temps qu'interne. Ainsi, la réforme du 3ème cycle a permis aux praticiens rhumatologues d'intégrer la formation à l'EAL à leurs internats avec pour conséquence immédiate la disparition des diplômes universitaires de l'EAL qui étaient jusqu'alors accessibles aux internes en MPR. De plus, la Loi Buzyn du 24 juillet 2019 a interdit les cadeaux et autres

remboursements de frais provenant de l'industrie pharmaceutique envers les étudiants en médecine, avec une interruption des formations et certifications en coopération avec les laboratoires pendant l'internat, ce qui était une autre source non négligeable de formation des internes à l'EAL.

Actuellement, seul le DIU d'Échographie et Techniques UltraSonores (ETUS) national (28) persiste. Les places sont très limitées, avec par exemple, 7 places par an pour la spécialité « locomoteur », réparties entre médecins et internes du grand Ouest (Angers, Brest, Nantes, Poitiers, Rennes, Tours). De plus, il requiert un terrain de stage pour réaliser 50 vacations en échographie, ce dont nous ne disposons pas sur Caen en MPR. Par ailleurs, le module n'est accessible d'après la plaquette d'information qu'aux praticiens radiologues, rhumatologues et médecins du sport.

Aux États-Unis, la reconnaissance du rôle important de l'EAL dans la pratique clinique courante des MPR a permis l'organisation de formations pendant l'internat. Il a été démontré une grande satisfaction des internes pour ces formations avec une haute participation et un impact positif sur la qualité de leur formation médicale. Ce genre d'implémentation a aussi été réalisé en médecine du sport. Le seul facteur limitant a été le nombre d'universitaires agréés pour assurer les formations. (14)(29)(30)

Plusieurs difficultés à la formation existent et ne sont pas détaillées dans le questionnaire, comme le coût des formations, l'éloignement géographique, la difficulté technique (chronophage et contraignante), les formations ne s'intéressant pas à l'appareil locomoteur, comme les formations à l'échographie générale par exemple.

Cette problématique de formation en échographie n'est pas propre à la spécialité de MPR, puisqu'elle est notée par de nombreuses spécialités qui observent un fort développement de l'utilisation de l'échographie dans leurs pratiques. Il est à noter que ces spécialités médicales ne sont pas échographistes de formation comme la médecine générale, l'endocrinologie, la médecine d'urgence ou la gastro-entérologie. (3)

4.2.4.2 Le matériel et l'utilisation

La très grande majorité des praticiens travaillent avec du matériel fourni par l'établissement où ils travaillent (90.48%) et ne sont pas seuls à utiliser l'échographe (88.10%). Quatre praticiens déclarent être les seuls à utiliser, avec parmi eux trois qui l'ont acheté et un praticien qui le loue. L'utilisation de l'EAL est faite sur une plage horaire dédiée pour 28.57% des

médecins. En termes de fréquence d'utilisation, un très grand nombre d'utilisateurs (90.47%) déclarent réaliser en moyenne moins de dix échographies de l'EAL par semaine. Quatre médecins (9.53%) utilisent l'échographie plus de dix fois par semaine, tous titulaires d'un DIU et trois d'entre eux ont acheté leur appareil d'échographie seuls.

Enfin, 61.90% des praticiens déclarent utiliser l'échographie depuis moins d'un an. Bien que la population répondeuse soit plus jeune que la population générale, l'intérêt porté à la pratique semble attirer les jeunes médecins en particulier.

5. CONCLUSION

L'échographie de l'appareil locomoteur a une place importante dans la pratique actuelle de la médecine physique et de réadaptation. Recommandée dans la pratique courante et admise comme essentielle par les praticiens, elle souffre d'un manque crucial de formations pour son bon développement. Une meilleure disponibilité du matériel et des formations découvertes de la pratique semblent être des étapes importantes pour l'utilisation de l'EAL, et ce, dès l'internat de MPR. Deux types de pratiques se dégagent avec une utilisation interventionnelle et une pratique à visée diagnostique, ce qui devrait mener à des formations spécifiques.

L'intérêt pour la pratique et les limites rencontrées par les internes et médecins ne sont pas spécifiques à la France et sont soulevées à l'international, en Europe et aux États-Unis par exemple. Pourtant, la balance avantages/inconvénients semble en faveur de l'utilisation de l'EAL, tant sur la sécurité et la prise en charge globale optimale du patient dans le parcours de soins que sur les perspectives variées qu'elle offre pour le praticien MPR d'aujourd'hui et de demain.

Bibliographie

1. Kane D, Grassi W, Sturrock R, Balint P V. A brief history of musculoskeletal ultrasound: “From bats and ships to babies and hips.” Rheumatology. 2004;43(7):931–3.

2. McDonald DG, Leopold GR. Ultrasound B-scanning in the differentiation of Baker’s cyst and thrombophlebitis. Br J Radiol. 1972;45(538):729–32.

3. Sharpe RE, Nazarian LN, Parker L, Rao VM, Levin DC. Dramatically increased musculoskeletal ultrasound utilization from 2000 to 2009, especially by podiatrists in private offices. J Am Coll Radiol [Internet]. 2012;9(2):141–6. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2011.09.008

4. Smith J. PASSOR Legacy Award Lecture 2009: The Past, Present, and Future of Musculoskeletal Ultrasound in Physiatry. PM R [Internet]. 2010;2(1):6–13. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.12.010

5. Ulaşli AM, Kara M, Özçakar L. Publications of physical and rehabilitation medicine physicians concerning musculoskeletal ultrasonography: An overview. J Rehabil Med. 2011;43(8):681–3.

6. Collège des enseignants de radiologie de France, Collège National des enseignants de biophysique et de médecine nucléaire. IMAGERIE MEDICALE Radiologie et médecine nucléaire. Elsevier Masson, editor. 2015.

7. Özçakar L, Kara M, Chang KV, Çarl AB, Akkaya N, Tok F, et al. Nineteen reasons why physiatrists should do musculoskeletal ultrasound. Am J Phys Med Rehabil. 2015;94(6):e45–9.

8. Primack SJ. A Physiatrist’s perspective on musculoskeletal ultrasound. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2010;21(3):645–50.

9. Sconfienza LM, Adriaensen M, Albano D, Allen G, Aparisi Gómez MP, Bazzocchi A, et al. Clinical indications for image-guided interventional procedures in the musculoskeletal system: a Delphi-based consensus paper from the European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR)—part I, shoulder. Eur Radiol. 2020;30(2):903–13.

10. Sconfienza LM, Adriaensen M, Albano D, Aparisi Gómez MP, Bazzocchi A, Beggs I, et al. Clinical indications for image-guided interventional procedures in the musculoskeletal system: a Delphi-based consensus paper from the European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR)—Part II, elbow and wrist. Eur Radiol. 2020;30(4):2220–30.

11. Sconfienza LM, Adriaensen M, Albano D, Allen G, Aparisi Gómez MP, Bazzocchi A, et al. Clinical indications for image guided interventional procedures in the musculoskeletal system: a Delphi-based consensus paper from the European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR)—part III, nerves of the upper limb. Eur Radiol. 2020;30(3):1498–506.

12. Sivan M, Brown J, Brennan S, Bhakta B. A one-stop approach to the management of soft tissue and degenerative musculoskeletal conditions using clinic-based ultrasonography. Musculoskeletal Care. 2011;9(2):63–8.

13. Parker L, Nazarian LN, Carrino JA, Morrison WB, Grimaldi G, Frangos AJ, et al. Musculoskeletal Imaging: Medicare Use, Costs, and Potential for Cost Substitution. J Am Coll Radiol. 2008;5(3):182–8.

14. Deimel GW, Jelsing EJ, Hall MM. Musculoskeletal Ultrasound in Physical Medicine and Rehabilitation. Curr Phys Med Rehabil Reports. 2013;1(1):38–47.

15. COFEMER : Collège Français des Enseignants universitaires de Médecine Physique et de Réadaptation [Internet]. Available from: https://www.cofemer.fr/cofemer/accueil/afficheAccueil.do

16. Guias M. Spécificités de la pratique de l'échographie en Médecine Générale. 2018;

17. Many E. Utilisation de l ' échographie par les médecins généralistes en France : enquête descriptive. dumas-01290870. 2016;

18. Özçakar L, Tok F, Kesikburun S, Palamar D, Erden G, Ulaşli A, et al. Musculoskeletal Sonography in Physical and Rehabilitation Medicine: Results of the First Worldwide Survey Study. Arch Phys Med Rehabil. 2010;91(2):326–31.

19. Ministère des solidarités et de la santé. data.Drees/Etudes et statistiques [Internet]. Available from: http://www.data.drees.sante.gouv.fr

20. Yim ES, Corrado G. Ultrasound in sports medicine: Relevance of emerging techniques to clinical care of athletes. Sport Med. 2012;42(8):665–80.

21. Lento PH, Strakowski JA. The use of ultrasound in guiding musculoskeletal interventional procedures. Phys Med Rehabil Clin N Am [Internet]. 2010;21(3):559–83. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2010.04.004

22. Backhaus, M., Burmester, G. R., Gerber, T., Grassi, W., Machold, K. P., Swen, W. A., ... & Manger B. Musculoskeletal Ultrasound Examination. Ann Rheum Dis. 2001;60(7):641–9.

23. Alter KE. High-frequency ultrasound guidance for neurotoxin injections. Phys Med Rehabil Clin N Am [Internet]. 2010;21(3):607–30. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2010.05.001

24. Py AG, Zein Addeen G, Perrier Y, Carlier RY, Picard A. Evaluation of the effectiveness of botulinum toxin injections in the lower limb muscles of children with cerebral palsy. Preliminary prospective study of the advantages of ultrasound guidance. Ann Phys Rehabil Med. 2009;52(3):215–23.

25. Foti C, Özçakar L, Kara M, Mahmoud A, Sallì M, Ciocchetti E, et al. Changing the awareness of physiatrists on musculoskeletal ultrasound: Italy in EURO-MUSCULUS. Int J Rehabil Res. 2013;36(2):178–81.

26. Ministère des solidarités et de la santé. Réforme du 3ème cycle des études médicales [Internet]. Available from: https://solidarites-sante.gouv.fr/professionnels/se-former-s-installer-exercer/etudes-de-medecine-reforme-du-3eme-cycle/

27. LOI n° 2019-774 du 24 juillet 2019 relative à l'organisation et à la transformation du système de santé [Internet]. Available from: https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000038821260/

28. Université Paris Descartes. DIU ETUS [Internet]. Available from: http://naxos.biomedicale.univ-paris5.fr/diue/

29. Finnoff JT, Smith J, Nutz DJ, Grogg BE. A musculoskeletal ultrasound course for physical medicine and rehabilitation residents. Am J Phys Med Rehabil. 2010;89(1):56–69.

30. Finnoff J, Lavallee ME, Smith J. Musculoskeletal ultrasound education for sports medicine fellows: a suggested/potential curriculum by the American Medical Society for Sports Medicine. Br J Sports Med. 2010;44(16):1144–8.

Annexes

Annexe 1. Questionnaire utilisation de l'échographie de l'appareil locomoteur par les médecins MPR en France.

1. Utilisez-vous l'échographie de l'appareil locomoteur dans votre pratique ? Une seule réponse possible.

- Oui *Passer à la question 10*
- Non *Passer à la question 2*

Section Non

2. Quel âge avez-vous ? Une seule réponse possible.

- < 35 ans
- 35 à 45 ans
- 45 à 55 ans
- 55 à 65 ans
- > 65 ans

3. Dans quelle région exercez-vous principalement ? Une seule réponse possible.

- Auvergne-Rhône-Alpes
- Bourgogne-Franche-Comté
- Bretagne
- Corse
- Grand-Est
- Hauts-de-France
- Île-de-France
- Normandie
- Nouvelle-Aquitaine
- Occitanie
- Outre-mer : Guadeloupe, Guyane, Martinique, Mayotte, Réunion
- Pays de la Loire
- Provence-Alpes-Côte d'Azur

4. Quel est votre type d’exercice ? Une seule réponse possible.

- Salarié public
- Salarié privé
- Libéral
- Remplaçant
- Exercice mixte public et/ou privé et/ou libéral et/ou remplaçant
- Autre

5. Quelle est votre pratique en MPR ? Plusieurs réponses possibles.

- Pathologies neurologiques et neuro-orthopédiques (lésions médullaires, traumatismes crâniens, AVC, myopathies, SLA, neuro-cognitif...)
- Orthopédie, traumatologie et rhumatologie (post-chirurgical, rachis…)
- Amputation et appareillage
- Médecine du sport
- Neuro-urologie et troubles vésico-sphinctériens
- Pédiatrie
- Gériatrie
- Post réanimation (SRPR)
- Pneumologie
- Cardiologie
- Grands brûlés
- Cancérologie
- Autre

6. Quels seraient, selon vous, les principaux avantages à pratiquer l'échographie de l'appareil locomoteur ? Plusieurs réponses possibles.

- Aide au diagnostic rapide et précoce
- Guidage et sécurisation d'actes interventionnels (toxine, infiltration, prélèvement, blocs...)
- Geste d'injection de toxine botulinique moins douloureux que sous électrostimulation
- Optimisation du parcours patient (moins de transports, moins attente de résultats d'examens complémentaires, recours évitable à des examens plus invasifs...)
- Réorientation plus aisée du patient vers d'autres spécialistes car faisceau d'arguments cliniques et paracliniques plus complet

- Difficultés d'obtention de rendez-vous d'échographie (délais, distance, transports, coûts...)
- Diversification de votre pratique médicale / nouvelle compétence
- Intérêt intellectuel (plaisir de pratiquer, faire soi-même)
- Avantage financier
- Aucun

7. Quels sont les freins ne vous faisant pas pratiquer l'échographie de l'appareil locomoteur ? Plusieurs réponses possibles.

- Formation (Coût excessif, éloignement, trop contraignante ou chronophage...)
- Motivation (Trop de travail, peur de ne pas assez l'exploiter, trop complexe à utiliser...)
- Coût financier (appareil coûteux, pas d'aide financière, rentabilité nulle, médiocre ou à trop long terme, mauvaise cotation...)
- Acte opérateur et/ou matériel dépendant
- Perte de temps en consultation
- Pas d'intérêt pour la pratique
- Poursuites judiciaires éventuelles
- Contrainte extérieure à votre volonté (logistique, structure d'exercice...)
- Aucun

8. Utilisez-vous l'échographie dans au moins un autre domaine que celui de l'appareil locomoteur ? (Cardiaque, abdominale, réno-vésicale, doppler veineux ou artériels des membres inférieurs...) Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

9. Pensez-vous que votre exercice médical pourrait être amélioré par l'utilisation de l'échographie ? Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

Section Oui

10. Quel âge avez-vous ? Une seule réponse possible.

- < 35 ans

- 35 à 45 ans
- 45 à 55 ans
- 55 à 65 ans
- > 65 ans

11. Dans quelle région exercez-vous principalement ? Une seule réponse possible.
    - Auvergne-Rhône-Alpes
    - Bourgogne-Franche-Comté
    - Bretagne
    - Corse
    - Grand-Est
    - Hauts-de-France
    - Île-de-France
    - Normandie
    - Nouvelle-Aquitaine
    - Occitanie
    - Outre-mer : Guadeloupe, Guyane, Martinique, Mayotte, Réunion
    - Pays de la Loire
    - Provence-Alpes-Côte d'Azur

12. Quel est votre type d'exercice ? Une seule réponse possible.
    - Salarié public
    - Salarié privé
    - Libéral
    - Remplaçant
    - Exercice mixte public et/ou privé et/ou libéral et/ou remplaçant
    - Autre

13. Quelle est votre pratique en MPR ? Plusieurs réponses possibles.
    - Pathologies neurologiques et neuro-orthopédiques (lésions médullaires, traumatismes crâniens, AVC, myopathies, SLA, neuro-cognitif...)
    - Orthopédie, traumatologie et rhumatologie (post-chirurgical, rachis…)
    - Amputation et appareillage
    - Médecine du sport
    - Neuro-urologie et troubles vésico-sphinctériens

- Pédiatrie
- Gériatrie
- Post réanimation (SRPR)
- Pneumologie
- Cardiologie
- Grands brûlés
- Cancérologie
- Autre

14. Quels sont, selon vous, les principaux avantages à pratiquer l'échographie ? Plusieurs réponses possibles.

- Aide au diagnostic rapide et précoce
- Guidage et sécurisation d'actes interventionnels (toxine, infiltration, prélèvement, blocs...)
- Geste d'injection de toxine botulinique moins douloureux que sous électrostimulation
- Optimisation du parcours patient (moins de transports, moins attente de résultats d'examens complémentaires, recours évitable à des examens plus invasifs...)
- Réorientation plus aisée du patient vers d'autres spécialistes car faisceau d'argument clinique et paraclinique plus complet
- Difficultés d'obtention de rendez-vous d'échographie (délais, distance, transports, coûts...)
- Diversification de votre pratique médicale / nouvelle compétence
- Intérêt intellectuel (plaisir de pratiquer, faire soi-même)
- Avantage financier
- Aucun

15. Quels ont été les freins que vous avez pu rencontrer avant de pratiquer l'échographie ou que vous rencontrez encore ? Plusieurs réponses possibles.

- Formation (Coût excessif, éloignement, trop contraignante ou chronophage...)
- Motivation (Trop de travail, peur de ne pas assez l'exploiter, trop complexe à utiliser...)
- Coût financier (appareil coûteux, pas d'aide financière, rentabilité nulle, médiocre ou à trop long terme, mauvaise cotation...)
- Acte opérateur et/ou matériel dépendant
- Perte de temps en consultation
- Pas d’intérêt pour la pratique

- Poursuites judiciaires éventuelles
- Contrainte extérieure à votre volonté (logistique, structure d'exercice...)
- Aucun

16. Dans quel domaine de votre pratique utilisez-vous l'échographie de l'appareil locomoteur ? Plusieurs réponses possibles.

- Pathologies neurologiques et neuro-orthopédiques (lésions médullaires, traumatismes crâniens, AVC, myopathies, SLA, neuro-cognitif...)
- Orthopédie, traumatologie et rhumatologie (post-chirurgical, rachis…)
- Amputation et appareillage
- Médecine du sport
- Neuro-urologie et troubles vésico-sphinctériens
- Pédiatrie
- Gériatrie
- Post réanimation (SRPR)
- Pneumologie
- Cardiologie
- Grands brûlés
- Cancérologie
- Autre

17. Utilisez-vous l'échographie dans au moins un autre domaine que celui de l'appareil locomoteur ? (Cardiaque, abdominal, réno-vésical, doppler veineux ou artériels des membres inférieurs...) Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

18. Concernant votre formation : Une seule réponse possible.

- J'ai un diplôme (DIU...)
- J'ai reçu une formation non diplômante (certification de laboratoire...)
- Je n'ai pas de diplôme ni formation spécifique à l'échographie

19. Concernant votre formation : Une seule réponse possible.

- Je me suis formé pendant l'internat
- Je me suis formé après l'internat

20. Concernant l'appareil d'échographie que vous utilisez : Une seule réponse possible.

- Je suis le seul à l'utiliser
- Nous sommes plusieurs à l'utiliser

21. Concernant votre appareil d'échographie : Une seule réponse possible.

- Je l'ai payé seul
- Nous l'avons payé à plusieurs
- Je le loue
- Il m'est fourni par l'établissement où je travaille

22. Depuis quand utilisez-vous l'échographie ? Une seule réponse possible.

- <1 an
- 1-5 ans
- 5-10 ans
- >10 ans

23. Avez-vous des plages horaires dédiées à l'échographie ? Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

24. Dans quelles indications ou situations cliniques utilisez-vous votre appareil d'échographie ? Plusieurs réponses possibles.

- Diagnostic
- Gradation/évaluation du stade ou de la gravité dans le cadre d'un suivi
- Interventionnel (toxine, infiltration, prélèvement...)
- Recherche/enseignement
- Autre

25. En moyenne, quel est le nombre d'échographies que vous réalisez chaque semaine ? Une seule réponse possible.

- <5
- 5-10
- 10-20
- 20-30

- >30

26. Cotez-vous l’échographie ? Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

27. Pensez-vous que votre exercice médical soit amélioré par l'utilisation de l'échographie ? Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

« Par délibération de son Conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ».

VU, le Président de Thèse

VU, le Doyen de la Faculté

VU et permis d'imprimer

en référence à la délibération

du Conseil d'Université

en date du 14 Décembre 1973

Pour le Président

de l'Université de CAEN et P.O

Le Doyen

ANNÉE DE SOUTENANCE : 2020

NOM ET PRÉNOM DE L'AUTEUR : LECHEVREL MATHIS

TITRE DE LA THÈSE **: Utilisation de l'échographie de l'appareil locomoteur par les médecins de médecine physique et de réadaptation en france : enquête descriptive.**

RÉSUMÉ

Introduction : L'échographie de l'appareil locomoteur (EAL) est incontournable en médecine physique et réadaptation (MPR). L'objectif principal est de décrire son utilisation par les médecins MPR en France.

Matériels : L'étude est une enquête descriptive, transversale, déclarative. Un questionnaire informatisé a été développé et envoyé par mail à destination des médecins MPR de France en 2020. L'analyse a été quantitative et qualitative avec un test de Chi^2 puis un test post-hoc sur la base des résidus ajustés de Pearson.

Résultats : Sur 78 réponses, 42 pratiquait l'EAL et 36 ne pratiquaient pas. Les principaux avantages retrouvés sont le guidage et la sécurisation d'actes interventionnels, l'aide au diagnostic, l'indolence du geste, l'intérêt intellectuel et la diversification de la pratique. Les principaux freins sont la formation, la motivation, le coût et l'acte opérateur dépendant. L'intérêt porté à l'EAL est majeur par tous. Seuls 18 des pratiquants disposaient d'un diplôme et réalisaient significativement plus de diagnostics $Chi^2 = 19.00$ $p = .0001$ et de gradations $Chi^2 = 11.73$ $p = .0012$. Ceux n'en possédant pas en réalisaient significativement moins de diagnostics $Chi^2 = 19.00$ $p = .0081$ et de gradations $Chi^2 = 11.73$ $p = .0065$.

Discussion & Conclusion : L'EAL est vue comme essentielle. Deux types de pratiques se dégagent, une utilisation interventionnelle et une diagnostique et devraient avoir des formations spécifiques. L'EAL souffre d'un manque de formations. La situation s'est dégradée depuis la réforme du 3ème cycle et la Loi Buzyn, surtout pour les internes. Une meilleure disponibilité du matériel et des formations découvertes seraient importantes dès l'internat.

MOTS CLÉS : Échographie Appareil Locomoteur ; Échographie Musculo-Squelettique ; Médecin Rééducateur ; Médecine Physique et de Réadaptation

TITLE: **Use of musculoskeletal ultrasound by physical and rehabilitation medicine physicians in France: descriptive survey.**

ABSTRACT

Background: Musculoskeletal ultrasound (MSUS) is essential in physical medicine and rehabilitation (PRM). The main objective is to describe its use by PRM physicians in France.
Methods: The study is a descriptive, cross-sectional, declarative survey. A computerized questionnaire was developed and sent by e-mail to PRM physicians in France in 2020. The analysis was quantitative and qualitative with a Chi^2 test and a post-hoc test based on Pearson's adjusted residuals.
Results: Out of 78 responses, 42 practiced MSUS and 36 did not. The main advantages found were the guidance and security of interventional procedures, assistance in diagnosis, indolence of the gesture, intellectual interest and diversification of the practice. The main obstacles are training, motivation, cost and the dependent operative act. The interest in EAL is major by all. Only 18 of the practitioners had a diploma and carried out significantly more diagnoses $Chi^2 = 19.00$ $p = .0001$ and gradations $Chi^2 = 11.73$ $p = .0012$. Those without a diploma had significantly fewer diagnoses $Chi^2 = 19.00$ $p = .0081$ and $Chi^2 = 11.73$ $p = .0065$.
Discussion & conclusion: MSUS is seen as essential. Two types of practices emerge, one interventional and one diagnostic and should have specific training. MSUS suffers from a lack of training. The situation has deteriorated since the reform of the 3rd cycle and the Buzyn Law, especially for interns A better availability of equipment and discovery-oriented courses seem to be important, starting from the internship.

KEY WORDS: Musculoskeletal Ultrasound; Musculoskeletal Ultrasonography; Musculoskeletal Sonography; Physiatrist; Physical Medicine and Rehabilitation